水稻雜種後代分期選育效果之研究

Ⅱ. 後期世代分期選拔之效果測驗[1]

楊方平[2]　鄧耀宗[2]

一、前　言

臺灣第一期稻作與第二期稻作的生育環境完全不同，但目前的推廣品種，除了極少數的臺灣在來稻因對感光性特別敏感，只能栽培於第二期作，大部份的品種兩期作均可栽培。就產量而言，同一品種在第一期作的產量大致均比第二期作爲高，換言之，本省目前尙缺乏適合於第二期作栽培之水稻品種。本試驗第一報顯示早期世代分期選拔的效果不顯著；相反的，一、二期連續選拔的慣用法對農林48號×臺中在來1號組合比分期選拔者爲優。鑒於水稻許多量的性狀，諸如穗數、產量等在早代選拔的效果並不明顯，故本試驗之初期（F_2—F_5）世代仍用混合法（Bulk method）連續進行世代繁殖，第六世代（F_6）起始行分期選拔，用以比較後期分期選拔之效果。

二、試驗材料及方法

供試材料爲農林48號×臺中在來1號及嘉農242號× Rizzotto 二組合之雜交後代，試驗處理爲一期作選育，二期作選育及一、二期作連續選育三種。雜種後代在早期世代之處理，係採用混合法，F_2 至 F_5 世代在一期作及二期作環境連續分離繁殖。每組合繁殖之個體數 F_2 約 3,500株，用單本植，F_3 至 F_5 代約10,000株，用普通植，每叢4～5苗，成熟時混合收穫，隨機抽取種子，F_5 代種子則分出三個樣品，供 F_6 代分期選育之用。F_6 代各處理繁殖8,000個體，單本植，成熟時按一般育種目標，選拔優良個體80株，F_7 代繁殖爲系統，每系統種植三行，凡45株，行株距25×20公分，同時將一、二期連續選育處理選拔之系統栽培，初步觀察比較分期選育與連續選育各系統主要農藝性狀之變異。成熟時各處理繼續分別選拔最優良者21系統，至F_8代連合三種不同處理選育之品系共63種，加入對照種，分別在一期作及二期作環境進行產量測驗。田間排列採用逢機完全區集設計，重複二次，三行區，行長4公尺，小區面積3平方公尺，調查各小區之穀粒產量。

三、試驗結果及討論

分期選育之處理，經 F_6 及 F_7 代之選拔，連同一、二期連續選育處理選拔之系統，組成三種不同期作選育品系共63種，及對照品種臺中65號，分別在一期作及二期作環境進行產量測驗，其結果分述如下：

（一）二期作環境試驗

在57年（1968）二期作進行，分期選育與一、二期連續選育品系之產量變異情形如下表：

本研究獲國家科學委員會之補助，並承農藝系黃眞生主任指正，謹此致謝。

1.試驗報告農試字第五三三號。　　2.臺灣省農業試驗所技士。

表1. 二期作選育與一、二期連續選育品系（F_8）在二期作環境之產量分佈

組合	處理	產量分佈（克/3m²）													總數	平均產量
		201–260	261–320	321–380	381–440	441–500	501–560	561–620	621–680	681–740	741–800	801–860	861–920	921–980		
農林 48 號 × 臺中在來 1 號	一期作選育	3	—	3	2	1	1	6	2	2	1	—	—	—	21	508
	二期作選育	2	3	5	5	—	—	3	2	1	—	—	—	—	21	430
	一、二期選育	—	—	—	5	6	3	4	3	—	—	—	—	—	21	510
	對照種	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	365
嘉農 242 號 × Rizzotto	一期作選育	1	1	2	5	1	3	3	4	1	—	—	—	—	21	499
	二期作選育	1	1	2	1	3	4	2	3	2	—	1	—	1	21	558
	一、二期選育	1	1	1	2	5	2	3	4	—	1	—	1	—	21	533
	對照種	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	335

農林48號×臺中在來 1 號組合選育各品系之產量普遍較低。處理間各品系之產量分佈，兩組合略有不同；農林48×臺中在來 1 號組合，一期作及二期作選育之品系，其變異較一、二期連續選育及二期作選育處理之品系變異較大。處理間平均產量之高低，兩組合之趨勢並未相同。至於各組合各處理間之差異，以變方分析法測驗之，結果列如下表：

表 2. 分期選育與一、二期連續選育品系（F_8）在二期作環境之產量變方分析

組合	變因	自由度	平方和	均方	F 值
農林 48 號 × 臺中在來 1 號	區集	1	6328.10	6328.10	—
	品系	(63)	2379580.50	37771.10	6.03**
	一期作選育	20	1100097.62	55004.88	8.78**
	二期作選育	20	795107.14	39755.36	6.34**
	一、二期選育	20	279657.14	13982.86	2.23**
	來源	(3)	204718.56	68239.52	10.89**
	處理對 ck	1	27272.93	27272.93	4.35**
	處理間	2	177445.63	88722.81	14.15**
	機差	63	394836.90	6267.25	—
	總數	127	2780745.50	—	—
嘉農 242 號 × Rizzotto	區集	1	9028.30	9028.30	—
	品系	(63)	3055471.70	48499.50	12.18**
	一期作選育	20	684832.90	34241.60	8.60**
	二期作選育	20	1191482.50	59574.10	14.96**
	一、二期選育	20	969839.30	48491.90	12.18**
	來源	(3)	148066.20	49355.40	12.39**

處理對 ck	1	75014.14	75014.14	18.84**
處理間	2	73052.77	36526.29	9.17**
機差	63	250834.20	3981.50	—
總數	127	3315334.20	—	—

分期選育及兩期連續選育各品系之產量，F 值極顯著，各處理內之品系產量差異亦顯著，處理間之產量差異亦極顯著，而二組合之結果相同。處理間平均產量之顯著性，其測驗結果如表3.。

表 3. 分期選育與一、二期連續選育品系（F_8）在二期作環境之平均產量差異

1. 農林48號×臺中在來1號 | 2. 嘉農242號×Rizzotto

處理	平均產量 (克)	差	異	處理	平均產量 (克)	差	異
一、二期選育	510	—	—	二期作選育	558	—	—
一期作選育	508	2	—	一、二期選育	553	5	—
二期作選育	430	80**	78**	一期作選育	499	59**	54**

不同期作選育處理之產量差異，二個組合之趨勢並不相同。試驗係在二期作環境進行，結果農林48號×臺中在來1號組合，却以二期作選育處理之產量最低，一、二期連續選育處理之產量最高，兩者相差達1%的極顯著水準，而一期作選育品系亦比二期作選育品系表現優異。嘉農242號×Rizzotto組合，以二期作選育處理之產量最高，一、二期連續選育處理次之，但二期作選育與一、二期連續選育處理之產量差異不顯著，而一期作選育處理的產量顯著比其他兩處理爲低。上述資料顯示二期作選育處理選出之品系，在二期作環境之產量，其分佈情形以及平均產量，均未能比一、二期連續選育者爲優，故分期選育處理選出品系產量之高低，與選獲之品系優劣有關，而對選育環境影響較小。

（二）一期作環境試驗

在58年（1969）一期作進行，除了期作環境不同外，供試品系、田間設計、耕種管理等均與二期作試驗同，處理間之穀粒產量分析與比較，仍與二期作試驗同。其結果列如下表：

表 4. 分期選育與一、二期連續選育品系（F_8）在一期作環境之產量分佈

組合	處理	產量分佈（克/3m²） 301–350	351–400	401–450	451–500	501–550	551–600	601–650	651–700	701–750	751–800	801–850	851–900	901–950	總數	平均產量
農林48號×臺中在來1號	一期作選育	—	—	1	1	2	—	—	5	5	6	1	—	—	21	691
	二期作選育	—	1	—	—	2	4	3	6	5	—	—	—	—	21	641
	一、二期選育	—	—	—	—	—	1	3	4	11	1	—	—	—	21	676
	對照種	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	700
嘉農242號×Rizzotto	一期作選育	—	—	—	—	—	3	9	4	3	—	1	1	—	21	668
	二期作選育	—	—	—	—	3	—	3	5	4	—	4	—	2	21	712
	一、二期選育	—	—	—	—	—	—	1	—	5	3	1	6	5	21	826
	對照種	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	675

由上表結果，農林48號×臺中在來1號組合，各處理之產量分佈較嘉農242號×Rizzotto 組合爲差。處理間之產量，二組合之趨勢並未盡相同。農林48號×臺中在來1號組合以一期作選育之品系分佈較優異，平均產量最高，其次爲一、二期連續選育處理。嘉農242號×Rizzotto 組合則爲一、二期連續選育處理之產量分佈最優，一期作選育之品系却爲最差。供試各品系及處理間之產量，以變方分析法測驗之，結果列如表5.。

表5. 分期選育與一、二期連續選育品系（F_8）在一期作環境之產量變方分析

組合	變因	自由度	平方和	均方	F值
農林48號×臺中在來1號	區集	1	37984.57	37984.57	—
	品系	(63)	1198446.68	19022.96	4.48**
	一期作選育	20	455097.62	22754.88	5.35**
	二期作選育	20	342083.33	17104.17	4.02**
	一、二期選育	20	344389.29	17219.46	4.05**
	來源	(3)	56876.44	18958.81	4.46**
	處理對ck	1	1871.68	1871.68	0.44
	處理間	2	55004.76	27502.38	6.47**
	機差	63	267777.93	4250.44	—
	總數	127	1504209.18	—	—
嘉農242號×Rizzotto	區集	1	59728.32	59728.32	—
	品系	(63)	1754793.55	27853.86	9.94*
	一期作選育	20	256832.14	12841.60	4.58**
	二期作選育	20	541140.47	27057.02	9.65**
	一、二期選育	20	388890.47	19444.52	6.94**
	來源	(3)	567930.46	189310.15	67.55**
	處理對ck	1	7172.12	7172.12	2.56
	處理間	2	560758.33	280379.16	100.04**
	機差	63	176559.18	2802.53	—
	總數	127	1991081.05	—	—

由上表結果，供試品系間之差異達1%極顯著水準，三種處理各品系之差異亦達極顯著，處理間之差異亦達極顯著，而兩組合之結果均爲相同。處理間產量之差異，爲主要之探討問題，其差異顯著性測驗如表6。

處理間平均產量之差異，兩個組合之趨勢不同。農林48號×臺中在來1號組合爲一期作選育處理之產量最高，但與一、二期連續選育處理差異不顯著，與二期作選育處理差異顯著。嘉農242號×Rizzotto 組合反爲一、二期作連續選育處理之產量最高，一期作選育處理最低，而一、二期連續選育處理與二期作選育及一期作選育處理均達1%極顯著水準。

綜觀一期作及二期作的試驗結果，農林48號×臺中在來1號組合，無論一期作或二期作，一期作選育品系之平均產量，均比二期作選育者顯著增加。而嘉農242號×Rizzotto 組合，無論在一期作或

表 6. 分期選育與一、二期連續選育品系（F_8）在一期作環境之平均產量差異

農林48號×臺中在來1號				嘉農242號×Rizzotto			
處理	平均產量	差	異	處理	平均產量	差	異
	(克)				(克)		
一期作選育	691	—	—	一、二期選育	826	—	—
一、二期選育	676	15	—	二期作選育	712	114**	—
二期作選育	641	50**	35**	一期作選育	668	158**	44**

二期作，二期作選育品系之平均產量，均比一期作選育者爲多。表示水稻分期選拔效率受期作×組合所影響。可是在第一期作產量高之處理，在二期作亦同樣有較高的產量。就一、二期作連續選拔與分期選育之效果加以比較，無論在農林48號×臺中在來一號或嘉農 242號×Rizzotto 組合，分期選育品系之平均產量，均不比一、二期連續選育者顯著增加。相反的，一、二期連續選育品系，在農林48號×臺中在來1號組合，無論在一期作或二期作均比二期作選育品系之平均產量爲高。在嘉農 242號×Rizzotto 組合，無論在一期作或二期作，一、二期連續選育品系之平均產量均比一期作選育者顯著增高，表示一、二期連續選育品系，無論組合及期作之不同，均有較分期選育品系爲穩定之趨勢。

嘉義農業試驗分所（張，1967）以系比 52145×臺南5號組合之品系試驗爲材料，發表期作對選拔效率之報告指出，在第一期作選拔或兩期作均加以選拔育成的品系，其期作適應性可能較只在第二期作選拔育成者爲大。但就本試驗結果，僅農林48號×臺中在來1號組合具同樣之結果，嘉農 242號×Rizzotto 組合則以二期作選育及一、二期連續選育品系的適應性較大。本試驗第一報（楊等，1971）顯示，一期作選拔品系與二期作選拔品系之平均產量，無論在一期作或二期作均無顯著的差異；但農林 48 號×臺中在來1號組合，一、二期連續選育品系在第一期作比一期作選育及二期作選育品系都優異。在第二期作亦比一期作選育品系優異。因此，就這些資料推論，分期選育似不能提高選拔效率。

四、摘　要

本試驗以農林48號×臺中在來一號及嘉農242號×Rizzotto 二組合，雜交後代以混合法處理，至 F_6 代始按期作分別選拔，爲探討後期世代實行分期育種之選拔效果，能否受氣候環境之影響。F_6 世代始按選拔方式分爲三種處理，即一期作選育，二期作選育及一、二期連續選育。F_6 世代選單株，當選之 F_6 單株在 F_7 成爲系統，並各選出21系統，聯合各處理當選品系及一對照品種，在一期作及二期作環境試驗，所獲結果摘要如下：

在二期作環境，嘉農242號×Rizzotto 組合，以二期作選育品系之平均產量最高，但與一、二期作連續選育品系相比較無顯著差異；一期作選育品系則顯著地比其他二者爲差。農林48號×臺中在來1號組合，以一、二期連續選育品系之平均產量最高，而二期作選育品系比其他兩者爲差。一期作環境之試驗與二期作之結果相類似，但在嘉農242號×Rizzotto 組合，一、二期連續選育品系之平均產量比二期作選育者爲高。本試驗結果表示，一、二期連續選拔育種法所育成之品系，較分期育種法所育成之品系，無論在一期作或二期作，均有較穩定的產量。

五、參考文獻

1.盧守耕（1961）：現代作物育種學　國立臺灣大學農學院　PP.125—195

2.湯文通、戴喬治（1962）：自花授粉作物之譜系育種法與混合育種法　科學農業 10(1,2)：52—64

3.湯文通（1967）：作物育種之原理與實施　國立臺灣大學農學院　P P.61—96
4.張萬來（1967）：栽培條件對水稻雜交後代選拔效率之影響　臺灣農業　3（1）：1—21
5.楊方平（1964）：蓬萊稻品種區域試驗二年綜合報告　農業研究　13(2)：1—13
6.楊方平、鄧耀宗（1971）：水稻雜種後代分期選育效果之研究(第一報)　農業研究　20(3)：1—11

附錄：57年（1968）第一期作，進行一期作選育處理選拔系統時，與一、二期連續選育處理各系統同時栽培，比較處理間主要農藝性狀之變異，結果如下表：

表 7.　一期作選育與一、二期連續選育系統（F_7）在一期作環境農藝性狀之差異

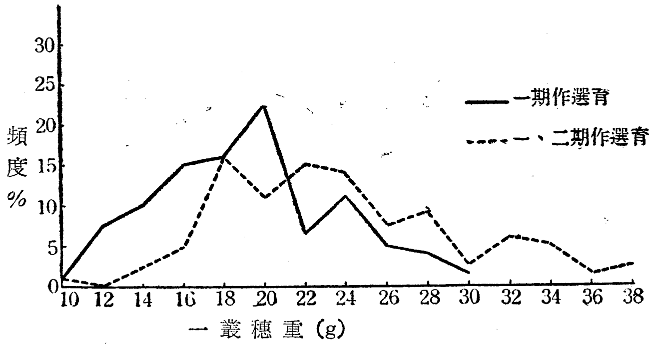
組合	處理	生育日數	株高（公分）	有效分蘗數（本）	一叢穗重（克）	單穗重（克）	單穗長（公分）
農林48號×臺中在來1號	一期作選育	87.4±7.09	123.4±3.82	12.9±2.23	18.9±4.80	2.17±0.47	23.0±2.55
	一、二期選育	85.9±6.93	122.5±8.20	13.5±2.37	23.6±5.24	2.43±0.57	23.6±2.71
	差異	1.50	0.9	−0.6	−4.7	−0.27	−0.6
	t 値	1.364	0.895	−0.176	−5.870**	−3.29**	−0.139
嘉農242號×Rizzotto	一期作選育	85.0±3.99	127.7±6.24	11.3±1.91	20.7±2.80	2.73±0.52	24.0±1.66
	一、二期選育	81.0±3.60	122.5±9.64	9.7±2.30	22.8±3.84	3.21±0.58	23.0±1.86
	差異	4.0	5.20	1.60	−2.1	−0.48	1.0
	t 値	6.705**	4.10**	4.83**	−3.89**	−5.51**	0.359

由上表結果，農林48號×臺中在來1號組合，一期作選育處理各系統，其平均之生育日數稍長，株高稍高，有效分蘗數稍少，但差異不顯著。一叢穗重及單穗重、穗長，則爲一、二期連續選育處理較優異，而一叢穗重及單穗重之差異達極顯著程度。嘉農 242號× Rizzotto 組合，一期作選育處理之平均生育日數、株高、有效分蘗數，均較一、二期連續選育處理爲優，差異極顯著。但一叢穗重、單穗重仍以一、二期連續選育者爲優，差異亦極顯著。兩種處理之株高、穗重、穗長等農藝性狀之標準機差均爲一、二期連續選育者稍大，而二組合之趨勢相同，表示一、二期連續選育處理各系統變異較大。

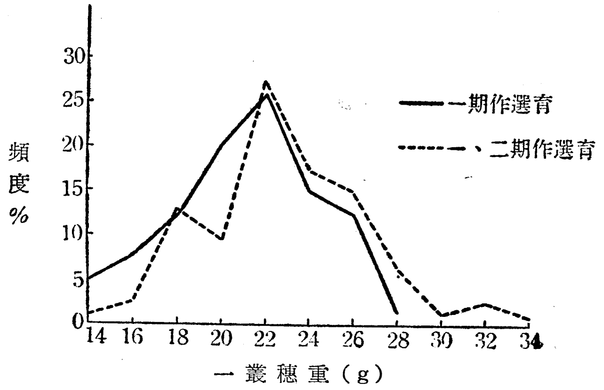
一叢穗重可表示產量之高低，在一期作選育及一、二期連續選育處理之平均值，均以一、二期連續選育者爲高，且二組合之結果相似。再以各系統之分佈情形觀察，農林48號×臺中在來 1 號組合，一期作選育之系統，其峯度稍高，但其歪度則一、二期連續選育系統較偏於高產量。嘉農 242號×Rizzotto 組合，其峯度則一期作選育與一、二期連續選育系統無差異現象，但其歪度仍爲一、二期連續選育系統較偏於高產量。茲將分佈情形示如圖 1。

圖 1.　一期作選育與一、二期連續選育各系統（F_7）在一期作環境一叢穗重之分佈

1. 農林48號×臺中在來1號



2. 嘉農242號×Rizzotto



EFFECTS OF SELECTION IN TWO HYBRID POPULATIONS OF RICE PROPAGATED IN DIFFERENT CROP SEASONS

II. SELECTION IN LATE SEGREGATING GENERATIONS

by

F. P. Young and Y. C. Teng

Summary

As reported previously (6), the difference in selection efficiency in different crop seasons on several agronomic traits like grain yield, number of tillers per plant, etc., in early segregating generations were not always significant. In this study the effect of selection in different crop seasons initiated from late segregating generations of the same hybrids will be reported. Two hybrids, Nohrin 48× Taichung (Native) 1 and Chianung 242 × Rizzotto, were separately grown in both the first and the second crop seasons consecutively under the bulk method up to F_5 generation. Then, three seed samples were taken from the harvested seed lot of each F_5 population to provided the seed for growing the F_6 and F_7 in three different groups, the first crop season alone, the second crop season alone and both crop seasons. Eight thousand plants consisted a population in the F_6 and 80 plants were selected from them to establish plant-row in the successive F_7. Finally, 21 lines were selected from each of the 3 populations to establish strains for yield trial.

In the second crop of 1968, the difference among average yields of three strain-groups derived from the F_1 of Chianung 242× Rizzotto was highly significant. The strains selected in the second crop yielded the highest in average among these three strain groups, though their average yield did not significantly differed from that of the strains selected in both crop seasons. Among the three strain groups derived from the F_1 of another cross, Nohrin 48 × Taichung (Native) 1, the strain group selected in both crop seasons yielded higher in average than the rest of two strain groups, though significantly outyielded only the strain group selected in the second crop season. The result of the 1969 first crop was similar with that obtained in the 1968 second crop, except in those strains derived from the F_1 of Chianung 242 × Rizzotto, among which the strain group selected in both crop seasons significantly outyielded the strain group selected in the second crop season. The results of this experiment seem to indicate there is little advantage in growing F_6 and F_7 hybrid materials in a particular season for efficient selection.